

Practitioner's Docket No.: 008312-0308796
Client Reference No.: T4AO-03S1320-1

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Confirmation No: UNKNOWN

NORIO YOSHIKAWA

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group No.: UNKNOWN

Filed: March 17, 2004

Examiner: UNKNOWN

For: DISC DEVICE

Commissioner for Patents
Mail Stop Patent Application
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

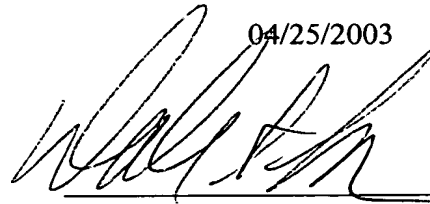
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

<u>Country</u>	<u>Application Number</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2003-121580	04/25/2003

Date: March 17, 2004

PILLSBURY WINTHROP LLP
P.O. Box 10500
McLean, VA 22102
Telephone: (703) 905-2000
Facsimile: (703) 905-2500
Customer Number: 00909



Dale S. Lazar
Registration No. 28872



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 5 日
Date of Application:

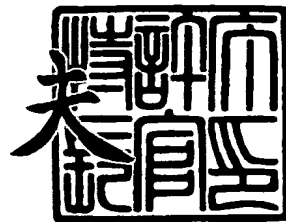
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 1 5 8 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 2 1 5 8 0]

出 願 人 株式会社東芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000301178

【提出日】 平成15年 4月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 1/00

【発明の名称】 ディスク装置

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 東京都青梅市末広町 2 丁目 9 番地 株式会社東芝青梅事業所内

【氏名】 吉川 紀夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスクと、

このディスクを支持および回転する駆動部と、

上記ディスクに対して情報の記録再生を行うヘッドと、

上記ディスク、駆動部、およびヘッドを収納したケースと、を備え、

上記ケースは、

開口を有したケース本体と、

このケース本体に固定され上記開口を閉塞しているとともに上記ディスクに対向した板状の蓋体と、を有し、

上記蓋体は、

上記ディスクの外周に対向した円弧状の第 1 の段部と、

この第 1 の段部より上記ディスクに近い円弧状の第 2 の段部と、

この第 2 の段部より上記ディスクに近い円弧状の第 3 の段部と、を有することを特徴とするディスク装置。

【請求項 2】 上記第 1 乃至第 3 の段部は、上記ヘッドの移動経路から外れた位置で上記ディスクに対向して同心円状に少なくとも 180° を超える角度範囲に亘って設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク装置。

【請求項 3】 上記第 2 の段部は、上記第 1 の段部の内周側に設けられ、上記第 3 の段部は、上記第 2 の段部の中に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載のディスク装置。

【請求項 4】 上記第 2 の段部の内周側には、上記ディスクを駆動部に取り付けるためのハブに対向する略円形の第 4 の段部が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載のディスク装置。

【請求項 5】 上記第 4 の段部は、上記第 1 の段部と略同じ高さであることを特徴とする請求項 4 に記載のディスク装置。

【請求項 6】 上記第 1 の段部と上記第 3 の段部との間の段差に対する、上記第 1 の段部と上記第 2 の段部との間の段差の比が、 $0.3 \sim 0.85$ であるこ

とを特徴とする請求項 3 に記載のディスク装置。

【請求項 7】 上記第 2 の段部の径方向に沿った幅に対する、上記第 3 の段部の径方向に沿った幅の比が、 $0.3 \sim 0.9$ であることを特徴とする請求項 3 に記載のディスク装置。

【請求項 8】 ディスクと、
このディスクを支持および回転する駆動部と、
上記ディスクに対して情報の記録再生を行うヘッドと、
上記ディスク、駆動部、およびヘッドを収納したケースと、を備え、
上記ケースは、
開口を有したケース本体と、
このケース本体に固定され上記開口を閉塞しているとともに上記ディスクに対向した板状の蓋体と、を有し、
上記蓋体は、
上記ディスクの外周に対向した円弧状の第 1 の段部と、
この第 1 の段部より上記ディスクに近い円弧状の第 2 の段部と、
この第 2 の段部より上記ディスクに近い円弧状の第 3 の段部と、
上記ケース本体に固定するための複数の固定部と、
少なくとも 1 つの上記固定部の近傍から上記ディスクの中心と対向する中心対応部に向かって放射状に形成された梁部と、を有することを特徴とするディスク装置。

【請求項 9】 上記第 1 乃至第 3 の段部は、上記ヘッドの移動経路から外れた位置で上記ディスクに対向して同心円状に少なくとも 180° を超える角度範囲に亘って設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載のディスク装置。

【請求項 10】 上記第 2 の段部は、上記第 1 の段部の内周側に設けられ、上記第 3 の段部は、上記第 2 の段部の中に設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載のディスク装置。

【請求項 11】 上記第 1 の段部と上記第 3 の段部との間の段差に対する、上記第 1 の段部と上記第 2 の段部との間の段差の比が、 $0.3 \sim 0.85$ であることを特徴とする請求項 10 に記載のディスク装置。

【請求項 12】 上記第2の段部の径方向に沿った幅に対する、上記第3の段部の径方向に沿った幅の比が、0.3～0.9であることを特徴とする請求項10に記載のディスク装置。

【請求項 13】 上記梁部は、上記第2の段部と略同じ高さに形成されていることを特徴とする請求項8に記載のディスク装置。

【請求項 14】 ディスクと、
このディスクを支持および回転する駆動部と、
上記ディスクに対して情報の記録再生を行うヘッドと、
上記ディスク、駆動部、およびヘッドを収納したケースと、を備え、
上記ケースは、
開口を有したケース本体と、
このケース本体に固定され上記開口を閉塞しているとともに上記ディスクに対向した板状の蓋体と、を有し、
上記蓋体は、
上記ディスクの外周に対向した円弧状の第1の段部と、
この第1の段部より上記ディスクに近い円弧状の第2の段部と、
この第2の段部より上記ディスクに近い円弧状の第3の段部と、
上記ディスクの外周付近がその面方向に移動することを規制する上記第3の段部より上記ディスクに近い規制段部と、を有することを特徴とするディスク装置。

【請求項 15】 上記第1乃至第3の段部は、上記ヘッドの移動経路から外れた位置で上記ディスクに対向して同心円状に少なくとも180°を超える角度範囲に亘って設けられていることを特徴とする請求項14に記載のディスク装置。

【請求項 16】 上記第2の段部は、上記第1の段部の内周側に設けられ、上記第3の段部は、上記第2の段部の中に設けられていることを特徴とする請求項15に記載のディスク装置。

【請求項 17】 上記第1の段部と上記第3の段部との間の段差に対する、上記第1の段部と上記第2の段部との間の段差の比が、0.3～0.85である

ことを特徴とする請求項 16 に記載のディスク装置。

【請求項 18】 上記第 2 の段部の径方向に沿った幅に対する、上記第 3 の段部の径方向に沿った幅の比が、0.3～0.9であることを特徴とする請求項 16 に記載のディスク装置。

【請求項 19】 上記蓋体は、
上記ケース本体に固定するための複数の固定部と、
少なくとも 1 つの上記固定部の近傍から上記ディスクの中心と対向する中心対応部に向かって放射状に形成された梁部と、
をさらに備えていることを特徴とする請求項 14 に記載のディスク装置。

【請求項 20】 上記規制段部は、上記第 1 の段部の外周側に円弧状に形成されていることを特徴とする請求項 14 に記載のディスク装置。

【請求項 21】 上記規制段部は、上記ヘッドを上記ディスクに対向する位置から外れた退避位置に保持するための保持機構に対して、上記ディスクの径方向に対向する位置に設けられていることを特徴とする請求項 14 に記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、密閉されたケース内で回転駆動されるディスクにヘッドを対向させて情報の記録再生を行なうディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ディスク装置として、外部圧力による変形を抑制するための構造を有するトップカバー 112 を備えたディスクドライブ 100 が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。このディスクドライブは、外圧によるトップカバーの変形を抑制することにより、トップカバーがディスクやディスクを回転するモータに接触することを防止している。

【0003】

このトップカバーは、その周辺部にある複数の固定部を介してディスクドライ

ブのベースに取り付けられる。ベース内には、ディスクを回転させるモータの他に、ディスクに記録したデータを読み取るためのヘッドやコントローラが収容されている。

【0004】

このトップカバーは、剛性を高めるため、第1の凹部124、第1の凹部よりディスクに近い第2の凹部126、および第1の凹部よりディスクから離れた凸部128を有する。第1の凹部はトップカバーの周辺部を除く略全面に設けられ、凸部はディスクの回転中心と同軸に円形に形成され、第2の凹部はこの凸部を部分的に囲むように円弧状に設けられている。

【0005】

【特許文献1】

US 6,351,344 B1 (要約、図4、5)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述したディスクドライブのトップカバーは、例えば、ディスクドライブをノートPCなどの携帯機器に組み込む上で、十分満足のいく剛性を備えたものではない。例えば、このディスクドライブをノートPCに組み込んでキーボード操作した際に、トップカバーが押されて変形してしまうことが考えられる。

【0007】

トップカバーが変形すると、ベース内に収容したモータ等の部品にトップカバーが接触してしまう。このように、トップカバーが他の金属部品と接触すると、ゴミが発生し、このゴミがヘッドやディスク表面に付着する。ヘッドやディスクにゴミが付着すると、データの読み取りが不可能になる。

【0008】

また、トップカバーが変形してディスクに接触すると、ディスクに傷が付き、記録した情報が一部欠落したり、ディスク全面を損傷したりして、ディスクドライブが壊れてしまう可能性がある。

【0009】

また、この場合、回転途中のディスク或いはディスククランパにトップカバー

が接触して負荷がかかり、ディスクの回転数が急激に変化し、ヘッドがディスクの外側に退避しないままディスクが停止してしまう現象が起こる。このように、ヘッドがディスクに対向した状態でディスクの回転が停止すると、ヘッドがディスクに吸着されてディスクドライブが完全に動作不能となる問題が生じる。

【0010】

この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、トップカバーの剛性を十分に高めることができ、信頼性を高めることができるディスク装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のディスク装置は、ディスクと、このディスクを支持および回転する駆動部と、上記ディスクに対して情報の記録再生を行うヘッドと、上記ディスク、駆動部、およびヘッドを収納したケースと、を備え、上記ケースは、開口を有したケース本体と、このケース本体に固定され上記開口を閉塞しているとともに上記ディスクに対向した板状の蓋体と、を有し、上記蓋体は、上記ディスクの外周に対向した円弧状の第1の段部と、この第1の段部より上記ディスクに近い円弧状の第2の段部と、この第2の段部より上記ディスクに近い円弧状の第3の段部と、を有する。

【0012】

また、本発明のディスク装置は、ディスクと、このディスクを支持および回転する駆動部と、上記ディスクに対して情報の記録再生を行うヘッドと、上記ディスク、駆動部、およびヘッドを収納したケースと、を備え、上記ケースは、開口を有したケース本体と、このケース本体に固定され上記開口を閉塞しているとともに上記ディスクに対向した板状の蓋体と、を有し、上記蓋体は、上記ディスクの外周に対向した円弧状の第1の段部と、この第1の段部より上記ディスクに近い円弧状の第2の段部と、この第2の段部より上記ディスクに近い円弧状の第3の段部と、上記ケース本体に固定するための複数の固定部と、少なくとも1つの上記固定部の近傍から上記ディスクの中心と対向する中心対応部に向かって放射状に形成された梁部と、を有する。

【0013】

更に、本発明のディスク装置は、ディスクと、このディスクを支持および回転する駆動部と、上記ディスクに対して情報の記録再生を行うヘッドと、上記ディスク、駆動部、およびヘッドを収納したケースと、を備え、上記ケースは、開口を有したケース本体と、このケース本体に固定され上記開口を閉塞しているとともに上記ディスクに対向した板状の蓋体と、を有し、上記蓋体は、上記ディスクの外周に対向した円弧状の第1の段部と、この第1の段部より上記ディスクに近い円弧状の第2の段部と、この第2の段部より上記ディスクに近い円弧状の第3の段部と、上記ディスクの外周付近がその面方向に移動することを規制する上記第3の段部より上記ディスクに近い規制段部と、を有する。

【0014】

上記発明によると、蓋体に円弧状の第1乃至第3の段部を設けることにより、蓋体の剛性を高めることができ、外部圧力による蓋体の変形を抑制でき、信頼性の高いディスク装置を提供できる。

【0015】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照しながら、この発明を磁気ディスク装置としてのハードディスクドライブ1（以下HDD1と称する）に適用した実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

図1に示すように、HDD1は、密閉された扁平な矩形状のケース11を備え、このケース11は、上面の開口した矩形箱状のケース本体10と、複数のねじ16によりケース本体10にねじ止めされてケース本体10の上端開口を閉塞する矩形板状のトップカバー（蓋体）15と、を有している。

【0017】

ケース本体10内には、磁気記録媒体としての2枚の磁気ディスク12a、12b（ディスク）、これらの磁気ディスクを支持および回転させるスピンドルモータ13（駆動部）、磁気ディスクに対して情報の記録、再生を行なう複数の磁気ヘッド22（ヘッド）、これらの磁気ヘッドを磁気ディスク12a、12bに

対して移動自在に支持したヘッドアクチュエータ 14、ヘッドアクチュエータを回動および位置決めするボイスコイルモータ（以下 VCM と称する）19、磁気ヘッドが磁気ディスクの最外周に移動した際、磁気ヘッドを磁気ディスクに対向する位置から外れた退避位置に保持するとともに、磁気ディスクの外周付近が面方向に振れることを規制するランプロード機構 18（保持機構）、ヘッドアクチュエータを退避位置に保持するイナーシャラッチ機構 20、およびプリアンプ等の回路部品が実装されたフレキシブルプリント回路基板ユニット（以下、FPC ユニットと称する）17が収納されている。

【0018】

また、ケース本体 10 の外面には、FPC ユニット 17 を介してスピンドルモータ 13、VCM 19、および磁気ヘッドの動作を制御する図示しないプリント回路基板がねじ止めされ、ケースの底壁と対向して位置している。

【0019】

各磁気ディスク 12a、12b は、例えば、直径 48 mm（1.8 インチ）に形成され、上面および下面に磁気記録層を有している。2 枚の磁気ディスク 12a、12b は、スピンドルモータ 13 の図示しないハブに互いに同軸的に嵌合されているとともにクランプばね 21 によりクランプされ、ハブの軸方向に沿って所定の間隔をおいて積層されている。そして、磁気ディスク 12a、12b は、スピンドルモータ 13 により所定の速度で回転駆動される。

【0020】

ヘッドアクチュエータ 14 は、ケース 10 の底壁上に固定された軸受組立体 24、軸受組立体に取り付けられた 4 本のアーム 27、および各アームに支持された 4 つの磁気ヘッド組立体 30 を備えている。各磁気ヘッド組立体 30 は、板ばねによって形成された細長いサスペンションと、サスペンションに固定された磁気ヘッド 22 と、を備えている。

【0021】

そして、各磁気ヘッド 22 は、アーム 27 およびサスペンションの表面に貼り付け固定された図示しない中継フレキシブルプリント回路基板、およびメインフレキシブル回路基板 32 を介して FPC ユニット 17 に電氣的に接続されている。

【0022】

HDD 1 の動作時、ヘッドアクチュエータ 14 が VCM 19 によって回転され、磁気ヘッド 22 が磁気ディスク 12 a、12 b 上をほぼ径方向に沿って移動し、所望のトラック上に位置決めされる。

【0023】

一方、略矩形板状のトップカバー 15 は、例えば、板厚 0.25 mm 程度の鉄（SPCC 圧延鋼材、ステンレス）板をプレス成形することにより形成されている。図 2 には、トップカバー 15 を上方から見た平面図を示してあり、図 3 には、HDD 1 を磁気ディスクの中心で切断した断面図を示してある。以下、トップカバー 15 の形状について説明する。

【0024】

トップカバー 15 の 4 つのコーナ部付近、および長辺側の側縁のほぼ中央には、それぞれ透孔 40 が形成されている。そして、トップカバー 15 は、各透孔 40 に挿通されたねじ 16 をケース本体 10 の周縁部に形成されたねじ孔にねじ込むことによりケース本体 10 に固定され、ケース本体 10 の上端開口を閉塞しているとともに、磁気ディスク 12 a と所定の隙間をおいてほぼ平行に対向している。従って、トップカバー 15 の各透孔 40 を含む部分は、トップカバーをケース本体 10 に固定するための固定部を構成している。

【0025】

また、トップカバー 15 において、軸受組立体 24 と対向する位置には、透孔 42 が形成されている。そして、透孔 42 に挿通された固定ねじ 43 を軸受組立体 24 の上端部にねじ込むことにより、トップカバー 15 の一部と軸受組立体とが連結されている。

【0026】

トップカバー 15 は、上述した 6 つの透孔 40 を含む周辺部を除く殆どの部分が外方に向かって、図 1 においては上方に向かって隆起した凸部をなすようにプレス成形されている。特に、トップカバー 15 は、2 枚の磁気ディスク 12 a、12 b（以下、総称してディスク 12 と称する）を概ね包囲する略円形の凸部 5

0を有する。

【0027】

凸部50は、ディスク12の中心と対向する中心対応部Cと同軸にディスク12と略同じ径に形成されている。この凸部50は、ディスク12の外周に対向した円弧状の第1の段部51、第1の段部51の内周側に隣接して設けられた円弧状の第2の段部52、第2の段部52の中に閉じた状態で形成された円弧状の第3の段部53、および第2の段部52の内周側に隣接して設けられた略円形の第4の段部54を有する。本実施の形態では、第1の段部51および第4の段部54が凸部50と同じ高さに形成されており、第4の段部54は凸部50と連続しており、第1の段部51は後述するリブ55、56を介して分離している。

【0028】

そして、この凸部50（第1の段部51、第4の段部54）の高さを基準にして、第2の段部52がディスク12により近い位置に形成され、第3の段部53がさらにディスク12に近い位置に形成されている。また、第1乃至第3の段部51、52、53は、それぞれ、磁気ヘッド22の移動経路から外れた位置でディスク12に対向して同心円状に設けられ、少なくとも180°を超える角度範囲に亘って設けられている。本実施の形態では、第1乃至第3の段部51、52、53は、磁気ヘッド22の移動経路から外れた位置で、できるだけ大きな角度範囲で設けられている。尚、第4の段部54は、ディスク12をスピンドルモータ13に取り付けた図示しないハブを避けるように設けられている。

【0029】

凸部50に対して第1の段部51を分離する位置には、2つのリブ55、56（梁部）が設けられている。各リブ55、56は、トップカバー15をケース本体10に固定するための透孔40からディスク12の中心に対向する中心対応部Cに向かって放射状に形成され、第2の段部52と同じ高さに形成されている。また、一方のリブ56は、第2の段部52および第3の段部53の一端を規定している。

【0030】

また、HDD1のランプロード機構18に対してディスク12の径方向に対向

する位置には、ディスク 12 の外周付近がその面外方向に振動することを規制するための規制段部 58 が形成されている。規制段部 58 は、第 1 の段部 51 を部分的に切り欠くように設けられ、ディスク 12 が面外方向に振動したとき、外周付近にトップカバー 15 の内面を接触させるように機能する。これにより、ランプロード機構 18 によって振動が規制されたディスク 12 の反対側で、ディスク 12 の振動を規制することができ、HDD 1 を落下した際などの大きな衝撃によってディスク 12 が割れることを防止できる。

【0031】

以上のように、本実施の形態によると、凸部 50 に円弧状の 3 つの段部 51 ～53 を、略円形の段部 54 を中心にして形成することより、トップカバー 15 の剛性を高めることができ、外部圧力がかかった際の変形を抑制できる。そして、この HDD 1 をノート PC 等の携帯機器に搭載して使用する上で、十分に満足のいく強度を実現でき、トップカバー 15 が内部部品に接触することを防止でき、上述したようなゴミの発生、ディスク 12 の傷発生、モータへの負荷発生を防止でき、HDD 1 の信頼性を高めることができる。

【0032】

また、本実施の形態によると、トップカバー 15 をケース本体 10 に固定するための固定部から中心対応部 C に向けて放射状に延びたリブ 55、56 を設けたため、トップカバー 15 の剛性をより高めることができた。

【0033】

ところで、本実施の形態のトップカバー 15 の剛性は、上述した第 2 および第 3 の段部 52、53 の径方向に沿った幅 $W1$ 、 $W2$ (図 2)、第 1 (第 4) の段部 51 に対する第 2 の段部 52 の段差 $H1$ (図 3)、および第 1 の段部 51 に対する第 3 の段部 53 の段差 $H2$ (図 3) によって変化する。つまり、 $W1$ 、 $W2$ 、 $H1$ 、 $H2$ を適切な値に設定することにより、トップカバー 15 の剛性を高めることができる。以下、剛性を高めることのできる $W1$ 、 $W2$ 、 $H1$ 、 $H2$ について考察する。

【0034】

図 3 に示すように、トップカバー 15 の第 4 の段部 54 の高さは、ディスク 1

2を回転させるスピンドルモータ13のハブの高さに応じて略決定される。また、上段のディスク12aに最も近い第3の段部53の高さも略一定となる。このため、第4の段部54（第1の段部51）と第3の段部53との間の段差H2は、HDD1に略固有の値となる。

【0035】

この点を考慮し、段差H2を一定とし、第1の段部51と第2の段部52の段差H1を種々変化させ、トップカバー15の剛性を調べたところ、図4に示すような結果が得られた。尚、ここでは、トップカバー15の剛性として、中心対応部Cを所定の押圧力で押圧した場合におけるトップカバーの最大変形量比を調べた。変形量比として、段差H1の高さが0の場合を1とした。

【0036】

これによると、段差H1と段差H2との比（ $H1/H2$ ）を0.3～0.85に設定したとき、トップカバー15の最大変形量比を0.78未満とすることができる。この領域は最小値に対して8%以内となる範囲である。

【0037】

特に、上述した従来のディスクドライブ（US6, 351, 344B1）のように、第2の段部52に相当する部分を無くした（ $H1/H2=0$ ）場合を想定すると、トップカバー15の最大変形量が0.18 [mm]を超えており、十分に満足のいく剛性が得られていないことが分る。

【0038】

一方、トップカバー15の剛性を高める上で最適な $W2/W1$ を調べるため、第2の段部52の幅 $W1$ と第3の段部53の幅 $W2$ を種々変更した際のトップカバー15の変形量比を調べた。その結果を図5に示す。尚、ここでは、変形量比として、幅 $W2$ が0の場合を1とした。

【0039】

これによると、幅 $W1$ と幅 $W2$ の比（ $W2/W1$ ）を0.3～0.9に設定することにより、0.65未満にすることができる。この領域は、最小値に対して8%以内となる範囲である。

【0040】

特に、上述した従来のディスクドライブ（US 6, 351, 344 B1）のように、第3の段部53に相当する部分を無くした（ $W2/W1 = 0$ ）場合を想定すると、トップカバー15の変形量比が1.0に達し、十分に満足のいく剛性が得られていないことが分る。

【0041】

以上のように、トップカバー15の剛性を高めるためには、第1の段部51と第3の段部との間の段差H2に対する、第1の段部51と第2の段部52との間の段差H1の比（ $H1/H2$ ）を0.3～0.85に設定し、および/或いは第2の段部52の径方向に沿った幅W1に対する、第3の段部53の径方向に沿った幅W2の比（ $W2/W1$ ）を0.3～0.9に設定すれば良いことが分る。

【0042】

なお、この発明は、上述した実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上述した実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、上述した実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除しても良い。

【0043】

例えば、上述した実施の形態では、ランプロード機構18に対向する位置にだけ規制段部58を設けた場合について説明したが、これに限らず、図6に示すように、第1の段部51の外周に沿って且つ全長に亘って円弧状の規制段部60を設けても良い。この場合、上述した実施の形態の規制段部58と同様に、規制段部60は、第3の段部53よりディスク12aに近い位置に設けられる（図7）。これにより、ディスク12の略全周に亘ってディスク12の振動を規制することができ、ディスク12の割れをより確実に防止できる。

【0044】

つまり、規制段部60を第3の段部53よりディスク12に近い位置に設けることで、HDD1の動作時ならびに非動作時において外部から衝撃を受けたとき、第3の段部53の位置でトップカバー15がディスク12に接触することを防止できる。言い換えると、ディスク12aの表面から第2の段部52までの距離

L1、第3の段部までの距離L2、および規制段部60までの距離L3が、

$$L3 < L2 < L1$$

を満たすように各段部の高さを設定することにより、ディスク12の割れを防止できる。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明のディスク装置は、上記のような構成および作用を有しているので、トップカバーの剛性を十分に高めることができ、信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の実施の形態に係るハードディスクドライブの概略構造を示す分解斜視図。

【図2】

図1のHDDのトップカバーを示す平面図。

【図3】

図1のHDDの断面図。

【図4】

図2のトップカバーの各段部の段差の比を変えた場合における変形量の変化を示すグラフ。

【図5】

図2のトップカバーの各段部の幅の比を変えた場合における変形量比の変化を示すグラフ。

【図6】

第1の段部の全周に亘って規制段部を設けたトップカバーを示す平面図。

【図7】

図6のトップカバーを備えたHDDの断面図。

【符号の説明】

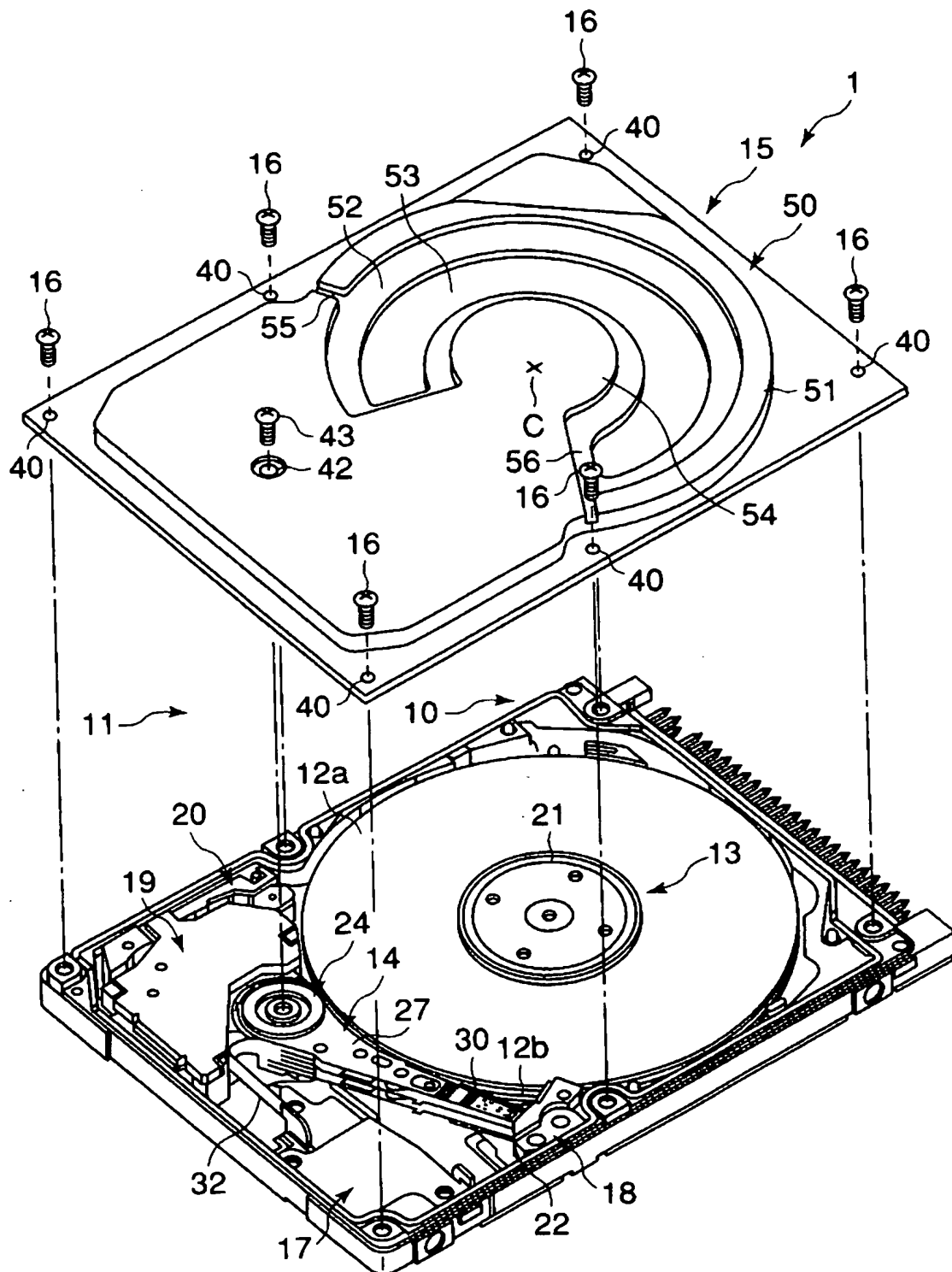
1…ハードディスクドライブ、10…ケース本体、12a、12b…磁気ディ

スク、1 5…トップカバー、5 1…第 1 の段部、5 2…第 2 の段部、5 3…第 3 の段部、5 5、5 6…リブ、5 8、6 0…規制段部、W 1…第 2 の段部の幅、W 2…第 3 の段部の幅、H 1…第 2 の段部の段差、H 2…第 3 の段部の段差。

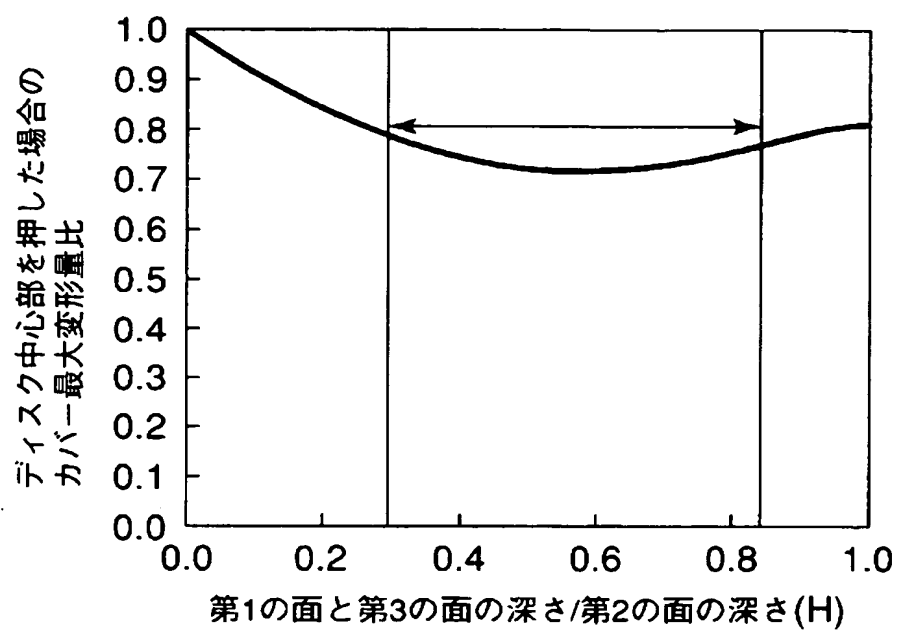
【書類名】

図面

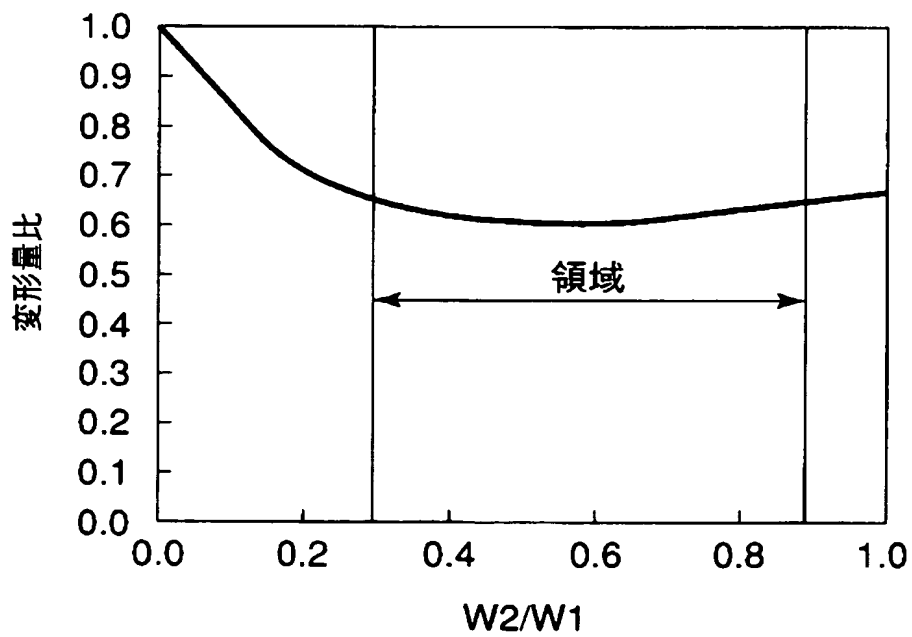
【図 1】



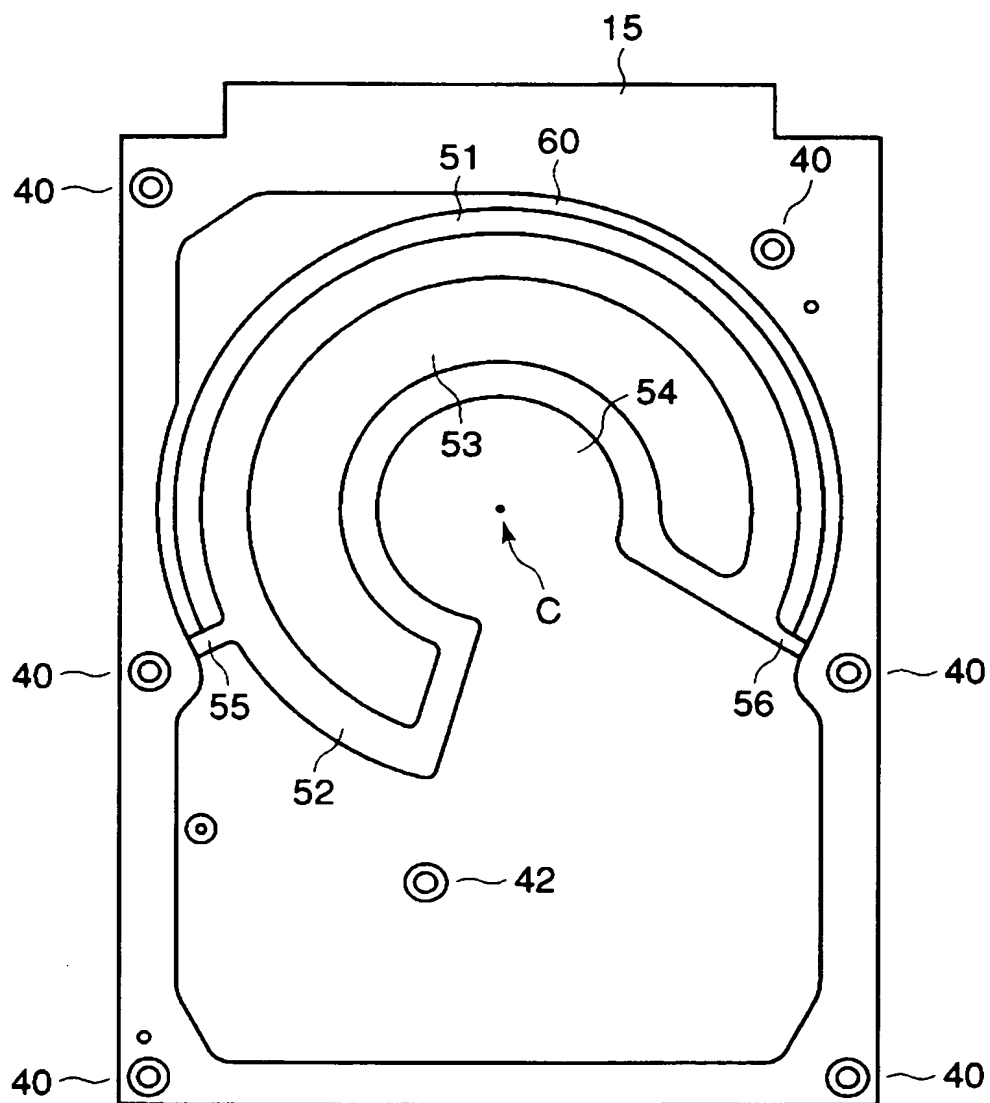
【図 4】



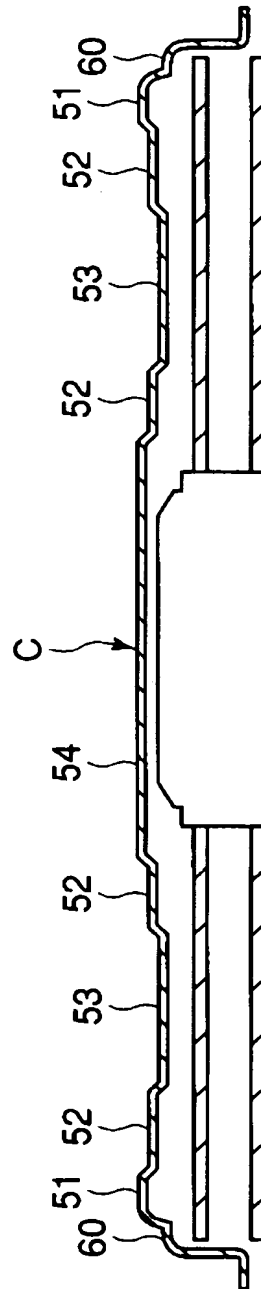
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 この発明は、トップカバーの剛性を十分に高めることができ、信頼性を高めることができるディスク装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 HDD 1 のトップカバー 15 は、略円形の凸部 50 を有する。凸部 50 は、ディスク 12 の外周に対向した第 1 の段部 51、第 1 の段部 51 の内周側で第 1 の段部 51 よりディスク 12 に近い第 2 の段部 52、および第 2 の段部 52 の中に形成され第 2 の段部 52 よりディスク 12 に近い第 3 の段部 53 を有する。第 1 乃至第 3 の段部 51 ～ 53 は、ディスク 12 に対向する位置で磁気ヘッド 22 の移動経路から外れた角度範囲に亘って設けられている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 2 1 5 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝